

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-140426

(43)公開日 平成11年(1999)5月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 09 K 3/14  
E 01 C 11/24

識別記号

5 4 0

F I

C 09 K 3/14  
E 01 C 11/24

5 4 0 D

(21)出願番号

特願平9-320502

(22)出願日

平成9年(1997)11月5日

審査請求 有 請求項の数5 FD (全6頁)

(71)出願人 592250414

株式会社テックコーポレーション  
広島市中区三川町2番6号

(72)発明者 野村 正人

広島県賀茂郡黒瀬町丸山260-38

(72)発明者 中本 義範

広島県広島市西区井口台三丁目26番2号

(74)代理人 弁理士 三原 靖雄

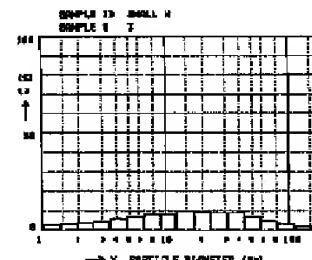
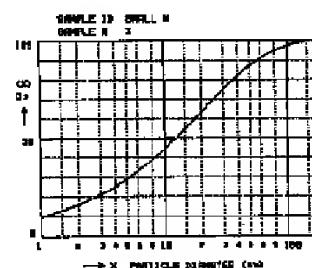
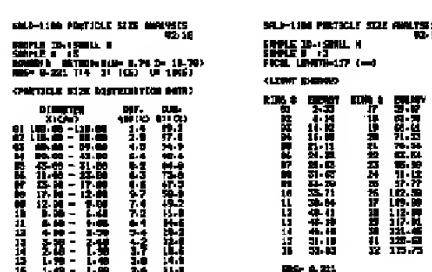
(54)【発明の名称】珪藻土の利用方法及び表面摩擦助材

(57)【要約】

【課題】靴の裏、車両のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して、珪藻土と碎石粉を調製した混合粉末を塗布、吹き付け又は散布を含み被覆することにより、摩擦・牽引力を増補する。

【解決手段】珪藻土と碎石粉を調製してなる混合粉末は、表面摩擦助材として提供される。好適には、珪藻土が異なる産地に由来する国内産珪藻土を未処理のまま使用するものであり、碎石粉が含水アルミニケイ酸塙鉱物であって、ハーモトーム(Harmotome)又はモルデナイト(Mordenite)に類する組成を有するものである。

碎石粉の粒度分布



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 靴の裏、車輌のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して、珪藻土と碎石粉を調製した混合粉末を塗布、吹き付け又は散布を含み被覆することにより、摩擦・牽引力を増補することを特徴とする珪藻土の利用方法。

【請求項2】 表面が、凍結又は積雪した状態にある鉄路ないしは軌道又は路面等である請求項1記載の珪藻土の利用方法。

【請求項3】 靴の裏、車輌のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して、摩擦・牽引力を増補するために使用される表面摩擦助材において、珪藻土と碎石粉を調製してなることを特徴とする表面摩擦助材。

【請求項4】 硅藻土が異なる産地に由来する国内産硅藻土を未処理のまま使用するものであり、碎石粉が含水アルミノケイ酸塩鉱物であって、ハーモトーム(Harmotome) 又はモルデナイト(Mordenite) に類する組成を有するものである請求項3記載の表面摩擦助材。

【請求項5】 硅藻土に対する碎石粉の混合割合が40重量%～80重量%の範囲である請求項3又は4記載の表面摩擦助材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、珪藻土の利用方法、及び珪藻土と碎石粉を調製してなる表面摩擦助材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、靴の裏、車輌のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して、珪藻土（粉末）をトラクション剤[Traction Agent]（本発明に関する表面摩擦助材）として利用する方法は、刊行物により公知であり、商品化もされている。〔例えば、米国特許第5456744号参照、商品名（商標）：パウダースパイク〕

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、国内製品には路面の凍結防止剤等はあるものの、上記外国製品に代替するようなものはみあたらず、これまでにコスト面や改質を含む吸着効果の改善提案もなされてこなかった。なお、摩擦・牽引〔トラクション〕効果（力）と吸着効果（力）は互換的に使用する。

【0004】ところで、珪藻土は国内でも産出しており、これを原料とする工業用製品（例えば、クロマトグラフィーの担体、沪過助剤、吸収剤、研磨剤、レンガ、保温剤等。）が提供されているが、本発明とは利用先が異なる。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みなされたものであって、公知の外国産珪藻土の利用に係るコスト面や改質を含む吸着効果を改善した珪藻土の利用方法、及び珪藻土と碎石粉を調製してなる表面摩擦助材を提供す

るものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】課題を解決するために本発明は、珪藻土の利用方法であって、靴の裏、車輌のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して、珪藻土と碎石粉を調製した混合粉末を塗布、吹き付け又は散布を含み被覆することにより、摩擦・牽引力を増補することを特徴とするものである。

【0007】また、表面摩擦助材であって、靴の裏、車輌のタイヤ、鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して摩擦・牽引力を増補するために使用され、珪藻土と碎石粉を調製してなることを特徴とするものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の珪藻土の利用方法に関する実施の形態は、珪藻土を凍結又は積雪した状態にある鉄路ないしは軌道又は路面等の表面に対して使用するものである。

【0009】また、本発明の表面摩擦助材に関する実施の形態は、珪藻土が公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）、又は異なる産地に由来する国内産珪藻土を未処理のまま使用するものであり、碎石粉が含水アルミノケイ酸塩鉱物であって、ハーモトーム(Harmotome) 又はモルデナイト(Mordenite) に類する組成を有するものである。

【0010】ここで、珪藻土に対する碎石粉の混合割合が40重量%～80重量%の範囲である。

## 【0011】

【実施例】本発明の一実施例について図表を参照しながら以下詳細に説明する。

【0012】珪藻土と碎石粉を調製した表面摩擦助材（混合粉末）は、珪藻土が公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）、又は異なる産地に由来する国内産珪藻土、好適には秋田産珪藻土又は北海道産珪藻土を未処理のまま使用するものであり、碎石粉が含水アルミノケイ酸塩鉱物であって、ハーモトーム(Harmotome) 又はモルデナイト(Mordenite) に類する組成を有するものである。

【0013】公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）粉末〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図を図1に示す。ただし、模式図の作成は走査電子顕微鏡による観察に基づく。（以下、模式図について同様。）ここで、粒子形状は円筒型の側面に規則正しい小さな穴( $d'=0.25\mu m$ ,  $d''=0.75\mu m$ )の存在が認められる。なお、熱処理により求めた碎石粉の含水率は5.02%であった。

【0014】秋田産珪藻土〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図を図2に示す。ここで、粒子形状は板状で一面に多数の穴 ( $d=1.60\mu m$ ) の存在が認められる。

【0015】北海道産珪藻土〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図を図3に示す。ここで、粒子形状は片状のハニカム構造を有しており、穴 ( $d=1.00\mu m$ ) の存在

が認められる。

【0016】碎石粉の走査電子顕微鏡視模式図は省略するが、塊状であり、概して公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）も小さい粒子を多く含む。

【0017】この碎石粉の組成に係る成分分析試験結果

| 試験項目                                 | 単位 | 試験結果 | 定量限界値 | 試験規格       |
|--------------------------------------|----|------|-------|------------|
| 二酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ )            | %  | 72.3 | 0.01  | JIS R 9011 |
| 酸化第二鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | %  | 1.88 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ )            | %  | 0.08 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 酸化カリウム ( $\text{K}_2\text{O}$ )      | %  | 0.31 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )            | %  | 0.01 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 酸化第一鉄 ( $\text{FeO}$ )               | %  | 0.01 | 0.01  | 土壤養分分析法    |
| 酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ )             | %  | 0.29 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 五酸化リン ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )     | %  | 0.03 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | %  | 2.78 | 0.01  | JIS R 5202 |
| 酸化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{O}$ )    | %  | 0.12 | 0.01  | JIS R 5202 |

備考：定量限界値未満の値は、N.D.と表示する。

【0019】また、公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）、碎石粉及び国内産珪藻土の粒度分布を図4～図7に示す。ここで、図4が外国産珪藻土（パウダースパイク）〔未処理〕、図5が碎石粉、図6が秋田産珪藻土〔未処理〕、及び図7が北海道産珪藻土〔未処理〕である。

【0020】先述した米国特許第5456744号と同様の実験室規模の試験〔図示省略〕により、公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）のみよりも優れた摩擦・牽引効果を確認した表面摩擦助材（本発明）における珪藻土（パウダースパイクを含む）と碎石粉の混合重量比を示す。（下線は顯著な効果を示す。）

A) 外国産珪藻土（パウダースパイク）：碎石粉=3：2／1：1／2：3

B) 秋田産珪藻土：碎石粉=3：2／1：1／2：3／3：7／1：4

C) 北海道産珪藻土：碎石粉=3：7／1：4

【0021】すなわち、表面摩擦助材としては、珪藻土に対する碎石粉の混合割合が40重量%～80重量%の範囲であることが好ましい。

【0022】なお、珪藻土〔公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）を含む〕に碎石粉を混合することの作用効果は、混合粉末（表面摩擦助材）における両者の混ざり具合い（混合度）が良好で、水分子の吸着に対する相乗効果が生じ、結晶（粒子）としての水に対する吸着機能が向上することである。

【0023】最適な態様では、秋田産珪藻土を用い、碎石粉を40～50重量%混合する。この場合、傾斜角度15°（勾配率27.66%）に氷面形成した斜面に対し、外国産珪藻土（パウダースパイク）のみの使用に比して

を表1に示す。なお、熱処理により求めた碎石粉の含水率は1.49%であり、X線回折により解析したシリカ／アルミナの比率は約1.0であった。

【0018】

【表1】

走行距離が8.5～17.5%増加するという結果を得ており、顯著な効果（摩擦・牽引力の増補）が認められた。

【0024】この表面摩擦助材が摩擦・牽引力を増補する原因について以下①～③に考察しておく。

①図5と図6を比較するとわかるように粒度分布が似ており、混合度が良好であること。

②秋田産珪藻土の穴（porosity）が $1.60\mu\text{m}$ 程度と小さく、含水率が比較的高く（表面摩擦助材全体で約10%）、碎石粉がつなぎ（粘着剤）として機能し表面への吸着性がよいこと。

③全体として、結晶（粒子）における毛細管吸引力による水分子の吸着機能が相乗的に向上すること。

【0025】また、上記実験的事実に基づき、顯著な効果を示した混合粉について実地試験をしたところ、凍結場所や雪道で立ち往生した車両を問題なく移動させることができ、その有効性が確かめられた。すなわち、実験規模の拡縮には影響されない、実験的事実に基づく混合割合が表面摩擦助材として有効であることがわかった。

【0026】

【発明の効果】本発明は以上の構成よりなるものであり、これによれば公知の珪藻土（パウダースパイク）ないしは国内産珪藻土と碎石粉とを適宜な量比で調製することにより、公知の珪藻土（パウダースパイク）に比して摩擦・牽引効果を増補し、かつ、廉価な表面摩擦助材を提供できる。

【0027】のことにより、珪藻土の多岐にわたる利用先の開拓、とりわけ表面摩擦助材としての利用においてはコスト面や改質を含む吸着効果の改善等材料開発にも寄与するので、産業上有益である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）粉末〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図である。

【図2】秋田産珪藻土〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図である。

【図3】北海道産珪藻土〔未処理〕の粒子形状を説明する模式図である。

【図4】公知の外国産珪藻土（パウダースパイク）〔未

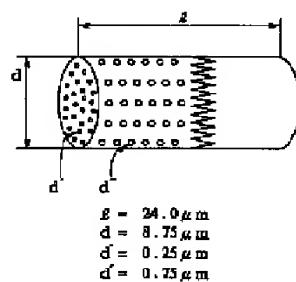
処理〕の粒度分布を示すデータプロットである。

【図5】砕石粉の粒度分布を示すデータプロットである。

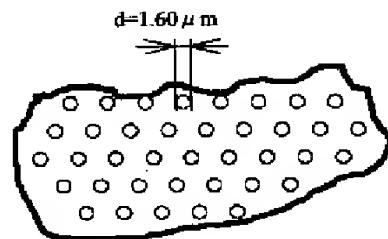
【図6】秋田産珪藻土〔未処理〕の粒度分布を示すデータプロットである。

【図7】北海道産珪藻土〔未処理〕の粒度分布を示すデータプロットである。

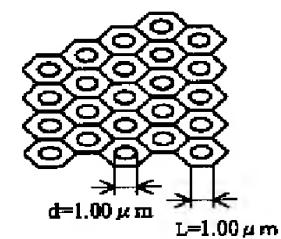
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

## 外国産珪藻土(パウダースパイク)〔未処理〕の粒度分布

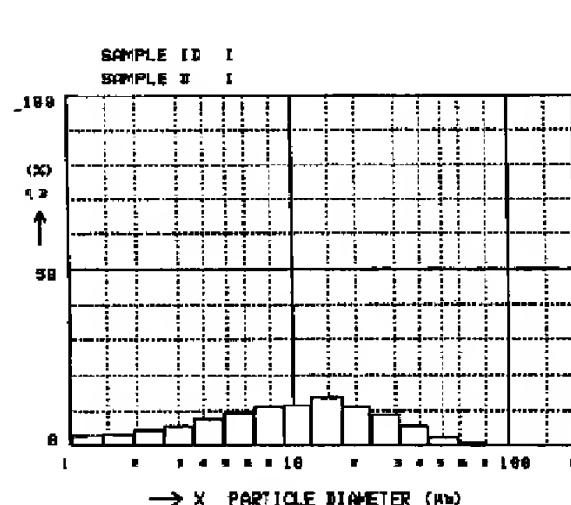
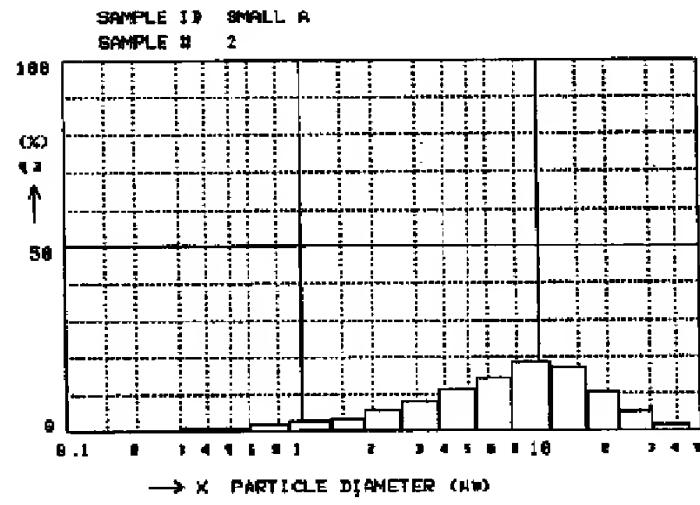
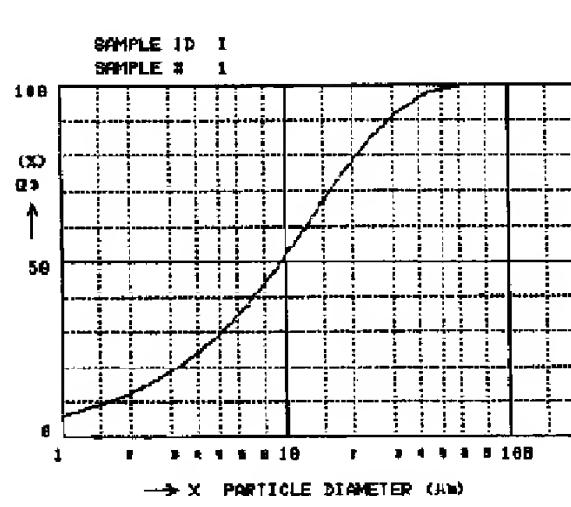
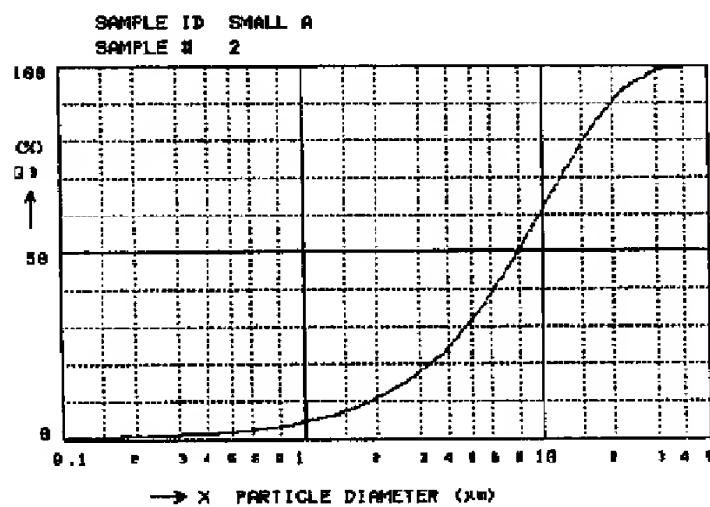
| V2-16                              |        |        |  |
|------------------------------------|--------|--------|--|
| SAMPLE ID: SMALL A                 |        |        |  |
| SAMPLE #: 12                       |        |        |  |
| RANGE(BEAM) METHOD(R=1.34 D=18.35) |        |        |  |
| RBS= 0.129 T=4 I= 1(5) U= 18(5)    |        |        |  |
| <PARTICLE SIZE DISTRIBUTION DATA>  |        |        |  |
| DIAMETER                           | DIF.   | CUM.   |  |
| X: [μm]                            | %: (%) | %: (%) |  |
| 81 45.98 - 31.00                   | 1.3    | 100.0  |  |
| 82 31.00 - 22.00                   | 5.1    | 99.7   |  |
| 83 22.00 - 16.00                   | 16.2   | 93.6   |  |
| 84 16.00 - 11.00                   | 17.1   | 83.3   |  |
| 85 11.00 - 7.50                    | 18.5   | 66.2   |  |
| 86 7.50 - 5.39                     | 14.3   | 47.8   |  |
| 87 5.39 - 3.70                     | 11.2   | 33.5   |  |
| 88 3.70 - 2.63                     | 7.7    | 22.3   |  |
| 89 2.63 - 1.83                     | 5.4    | 14.5   |  |
| 90 1.83 - 1.39                     | 3.1    | 9.1    |  |
| 91 1.39 - 0.88                     | 2.4    | 6.0    |  |
| 92 0.88 - 0.68                     | 1.4    | 3.6    |  |
| 93 0.68 - 0.43                     | 0.9    | 2.2    |  |
| 94 0.43 - 0.30                     | 0.3    | 1.4    |  |
| 95 0.30 - 0.17                     | 0.3    | 0.9    |  |
| 96 0.17 - 0.10                     | 0.2    | 0.4    |  |
| 97 0.10 -                          | 0.2    | 0.2    |  |

| V2-16                 |        |           |        |
|-----------------------|--------|-----------|--------|
| SAMPLE ID: SMALL A    |        |           |        |
| SAMPLE #: 12          |        |           |        |
| FOCAL LENGTH=37.5(mm) |        |           |        |
| <LIGHT ENERGY>        |        |           |        |
| RING #                | ENERGY | RING #    | ENERGY |
| 81                    | 39.87  | 17        | 113.51 |
| 82                    | 41.66  | 18        | 109.43 |
| 83                    | 56.47  | 19        | 102.13 |
| 84                    | 69.67  | 20        | 97.12  |
| 85                    | 84.77  | 21        | 93.02  |
| 86                    | 96.81  | 22        | 89.73  |
| 87                    | 103.35 | 23        | 82.76  |
| 88                    | 118.42 | 24        | 78.28  |
| 89                    | 114.45 | 25        | 74.83  |
| 90                    | 117.55 | 26        | 79.73  |
| 91                    | 121.62 | 27        | 67.76  |
| 92                    | 122.69 | 28        | 63.37  |
| 93                    | 118.99 | 29        | 68.16  |
| 94                    | 117.96 | 30        | 56.42  |
| 95                    | 118.68 | 31        | 53.81  |
| 96                    | 113.46 | 32        | 47.22  |
| RBS= 0.129            |        | RBS= 31.1 |        |

| V2-16                                |        |        |        |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| SAMPLE ID: 10-I                      |        |        |        |
| SAMPLE #: 11                         |        |        |        |
| RANGE(BEAM) METHOD(R= 1.00 D= 13.23) |        |        |        |
| RBS= 0.199 T=4 I= 1(5) U= 18(5)      |        |        |        |
| <LIGHT ENERGY>                       |        |        |        |
| RING #                               | ENERGY | RING # | ENERGY |
| 81                                   | 0      | 17     | 93.87  |
| 82                                   | 5.66   | 18     | 98.86  |
| 83                                   | 11.22  | 19     | 99.12  |
| 84                                   | 14.66  | 20     | 102.34 |
| 85                                   | 19.54  | 21     | 106.16 |
| 86                                   | 25.34  | 22     | 110.44 |
| 87                                   | 31.71  | 23     | 109.14 |
| 88                                   | 39.18  | 24     | 116.79 |
| 89                                   | 44.68  | 25     | 113.22 |
| 90                                   | 51.22  | 26     | 113.88 |
| 91                                   | 57.43  | 27     | 116.11 |
| 92                                   | 63.88  | 28     | 115.25 |
| 93                                   | 69.46  | 29     | 115.39 |
| 94                                   | 74.78  | 30     | 116.84 |
| 95                                   | 81.77  | 31     | 114.46 |
| 96                                   | 87.49  | 32     | 111.06 |
| RBS= 0.199                           |        |        |        |

【図6】

## 秋田産珪藻土〔未処理〕の粒度分布



【図5】

## 碎石粉の粒度分布

SGD-1100 PARTICLE SIZE ANALYSIS  
V2.10  
SAMPLE ID: SMALL N  
SAMPLE #: 3  
RANGE#3 METHOD: R(N= 8.78 D= 19.78)  
ABS= 0.221 T14 II 1(S) U1 10(S)

## &lt;PARTICLE SIZE DISTRIBUTION DATA&gt;

| DIAMETER<br>X(μm)  | DIF.<br>10 <sup>3</sup> (%) | CUM.<br>10 <sup>3</sup> (%) |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 01 150.00 - 110.00 | 1.4                         | 99.2                        |
| 02 110.00 - 90.00  | 2.9                         | 97.0                        |
| 03 90.00 - 70.00   | 4.5                         | 94.9                        |
| 04 70.00 - 50.00   | 6.4                         | 90.4                        |
| 05 50.00 - 31.00   | 8.2                         | 84.0                        |
| 06 31.00 - 23.00   | 8.3                         | 75.6                        |
| 07 23.00 - 17.00   | 8.6                         | 67.3                        |
| 08 17.00 - 12.00   | 9.7                         | 59.9                        |
| 09 12.00 - 9.00    | 7.4                         | 49.2                        |
| 10 9.00 - 6.60     | 7.2                         | 41.8                        |
| 11 6.60 - 4.86     | 6.4                         | 34.6                        |
| 12 4.86 - 3.58     | 5.4                         | 28.2                        |
| 13 3.58 - 2.60     | 4.2                         | 22.6                        |
| 14 2.60 - 1.90     | 3.7                         | 18.6                        |
| 15 1.90 - 1.40     | 3.8                         | 14.9                        |
| 16 1.40 - 1.00     | 2.6                         | 11.9                        |
| 17 1.00 -          |                             | 9.3                         |

SGD-1100 PARTICLE SIZE ANALYSIS  
V2.10  
SAMPLE ID: SMALL N  
SAMPLE #: 3  
FOCAL LENGTH=117 (mm)  
<LIGHT ENERGY>

| RING # | ENERGY | RING # | ENERGY |
|--------|--------|--------|--------|
| 01     | 2.35   | 17     | 59.87  |
| 02     | 8.14   | 18     | 63.95  |
| 03     | 14.82  | 19     | 66.61  |
| 04     | 16.80  | 20     | 71.53  |
| 05     | 21.11  | 21     | 78.56  |
| 06     | 24.32  | 22     | 85.54  |
| 07     | 26.83  | 23     | 85.90  |
| 08     | 31.65  | 24     | 91.12  |
| 09     | 33.29  | 25     | 97.77  |
| 10     | 35.71  | 26     | 102.58 |
| 11     | 38.84  | 27     | 109.89 |
| 12     | 46.41  | 28     | 112.89 |
| 13     | 43.18  | 29     | 117.81 |
| 14     | 46.48  | 30     | 121.45 |
| 15     | 51.10  | 31     | 125.63 |
| 16     | 55.03  | 32     | 125.75 |

ABS= 0.221

SGD-1100 PARTICLE SIZE ANALYSIS  
V2.10  
SAMPLE ID: I SMALLC  
SAMPLE #: 12  
RANGE#3 METHOD: R(N= 1.21 D= 21.40)  
ABS= 0.273 T14 II 1(S) U1 10(S)

## &lt;PARTICLE SIZE DISTRIBUTION DATA&gt;

| RING # | ENERGY | RING # | ENERGY |
|--------|--------|--------|--------|
| 01     | 7.51   | 17     | 182.00 |
| 02     | 14.66  | 18     | 182.42 |
| 03     | 24.45  | 19     | 99.73  |
| 04     | 51.71  | 20     | 180.42 |
| 05     | 42.29  | 21     | 183.30 |
| 06     | 32.67  | 22     | 185.45 |
| 07     | 63.42  | 23     | 189.26 |
| 08     | 74.83  | 24     | 188.93 |
| 09     | 92.52  | 25     | 183.19 |
| 10     | 89.97  | 26     | 194.04 |
| 11     | 95.99  | 27     | 186.89 |
| 12     | 99.51  | 28     | 196.38 |
| 13     | 99.28  | 29     | 198.17 |
| 14     | 100.55 | 30     | 189.36 |
| 15     | 102.10 | 31     | 116.83 |
| 16     | 102.10 | 32     | 109.01 |

&lt;LIGHT ENERGY&gt;

## &lt;PARTICLE SIZE DISTRIBUTION DATA&gt;

&lt;LIGHT ENERGY&gt;